

(11)特許出願公開番号

特開平8-181702

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H O 4 L · 12/28

H O 4 B 7/26

1/707

H 0.4 L 11/00

3 1 0 B

H O 4 B 7/26

X

審查請求

有

請求項の数6

FD

(全10頁)

[最終頁に続く](#)

(21)出願番号

特願平6-336360

(22) 出願日

平成6年(1994)12月22日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 發明者 大城 雅博

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式
会社内

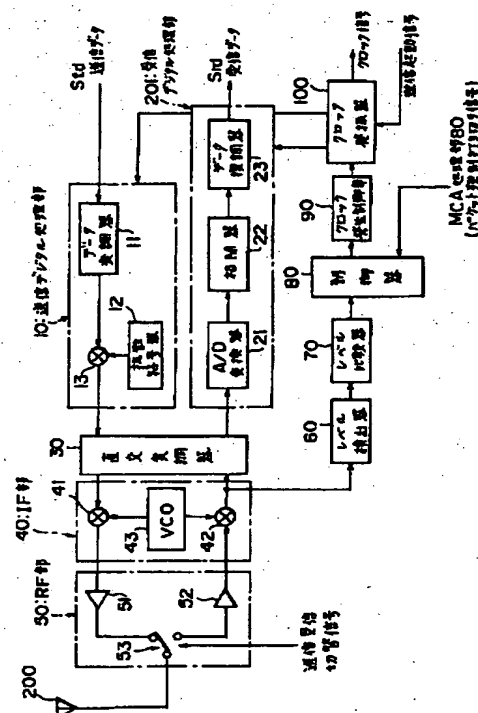
(74)代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54) 【発明の名称】 無線データ通信装置

(57) 【要約】

【目的】 パケットデータの送信及受信の待ち受け時の消費電流を低減し、その効果的な省電力化を図る。

【構成】 クロック信号を供給する初期同期の確立後、ヘッダに挿入されているスタートデリミタをデータ復調部23で検出できず、かつ、パケットが宛て先の端末を示す識別子を検出できない場合に、可変長のデータを検出し、この検出が終了すると、MAC処理部はスペクトラム拡散送受信機における制御器80に対してパケット強制打切信号を送出する。制御器80はクロック発生制御部90に対し、受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給を停止し、パケット強制打ち切りモードに設定する。可変長のデータと、現在の受信伝送速度で決定される時間（期間）終了後に、パケット強制打切信号をディセーブルとして、スペクトラム拡散送受信機がもとの待ち受けモードに移行する。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線受信し、かつ、復調してパケット受信を行う受信手段と、前記受信手段での受信が同報パケットか否かを識別する第1識別手段と、前記第1の識別手段が同報パケットではないと識別した際に自己端末宛パケットか否かを識別する第2の識別手段と、前記第2の識別手段が自己端末宛パケットではないと識別した際に、これ以降の前記受信手段における復調処理系の動作停止を行うための停止手段と、を備えることを特徴とする無線データ通信装置。

【請求項2】 パケットにおけるデータ長を検出するデータ長検出手段を設け、かつ、前記停止手段が、前記第2の識別手段が自己端末宛パケットではないと識別した際に、前記データ長検出手段が検出したデータ長及び伝送速度で決定される期間に受信手段における復調処理系の動作停止を行うために前記受信手段における復調処理系へのクロック信号の供給を停止することを特徴とする請求項1記載の無線データ通信装置。

【請求項3】 前記停止手段が、クロック信号を供給する初期同期の確立後、パケットのヘッダに挿入されているスタートデリミタを検出できず、かつ、パケットが宛て先の端末を示す識別子を検出できない場合に、可変長のデータを検出し、この検出が終了するとパケット強制打切信号を受信手段における復調処理系の動作停止を行うために、前記受信手段における復調処理系へのクロック信号の供給を停止することを特徴とする請求項1又は2記載の無線データ通信装置。

【請求項4】 少なくともデータを変調し、かつ、スペクトラム拡散を行ってパケットの無線送信を行う送信手段を設け、停止手段が、受信手段における復調処理系の動作停止を行った際に、前記送信手段の動作停止を行うために、前記送信手段へのクロック信号の供給を停止することを特徴とする請求項1記載の無線データ通信装置。

【請求項5】 少なくともデータを変調し、かつ、スペクトラム拡散を行ってパケットの無線送信を行う送信手段を設け、停止手段が受信手段における復調処理系の動作停止を行った際に、前記送信手段の動作停止を行うために、前記送信手段へのクロック信号の供給を停止し、かつ、送信データが発生した際に前記送信手段の動作を開始するために、前記送信手段へのクロック信号の供給を行うことを特徴とする請求項1記載の無線データ通信装置。

【請求項6】 前記停止手段が、クロック信号を供給する初期同期の確立後、パケットのヘッダに挿入されているスタートデリミタを検出できず、かつ、パケットが宛て先の端末を示す識別子を検出できない場合に、可変長のデータを検出し、この検出が終了すると、送信手段のデータ変調及びスペクトラム拡散処理系の動作停止を行

うために、この送信手段のデータ変調及びスペクトラム拡散処理系へのクロック信号の供給を停止することを特徴とする請求項4又は5記載の無線データ通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線LANを用いた構内データ通信システムなどに利用し、パケットデータの送信及受信の待ち受け時の消費電流を低減する無線データ通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、構内データ通信システムとして、400MHz帯、1.2GHz帯の特定小電力でデータ伝送を行う無線LANが知られているが、さらに周波数が高い2.4GHz帯の特定小電力でデータ伝送を行う無線LANが使用され始めている。このような無線LANを利用してデータ伝送を行う場合、ノート型パーソナルコンピュータや携帯端末では、バッテリーを電源とするモデムが用いられている。したがって、このモデムは、より長時間で使用できるようにデータ送信及びデータ受信の待ち受け時の消費電流を低減する必要がある。

【0003】図4は省電力化を図るダイレクトシーケンズスペクトラム拡散(DSSS)方式を採用する無線LAN用モデムの概略構成を示すブロック図である。図4において、この例は送受信用のアンテナ1と、スペクトラム拡散送受信機2と、メディアアクセスコントロール(MAC)処理部3とを有している。

【0004】図5は、図4に示すスペクトラム拡散送受信機の詳細な構成を示すブロック図である。図5において、このスペクトラム拡散送受信機2は、送信データS_tdをスペクトル拡散して送出する送信デジタル処理部10と、復調した受信データS_rdを出力する受信デジタル処理部20と、直交変調を行う直交変調器30と、周波数変換を行うIF(中間周波)部40と、送信電力を送出し、かつ、受信信号を増幅するRF(高周波)部50と、IF部40のミキサ42からのIF信号のレベルを検出するレベル検出器60とが設けられている。

【0005】さらに、レベル検出器60が検出した受信レベルをしきい値V_Eと比較するレベル比較器70とが設けられている。また、レベル比較器70で受信レベルがしきい値V_Eを越えない場合に送信デジタル処理部10及び受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給を停止し、かつ、受信レベルがしきい値V_Eを越えた場合にクロック信号の供給を開始する制御を行うクロック発生制御部90を有している。さらに、送信デジタル処理部10、受信デジタル処理部20等にクロック信号を供給し、かつ、この供給がクロック発生制御部90の制御で停止するクロック発振器(クロックゼネレータ)100と、送受信用のアンテナ200とで概略構成されている。

【0006】図5中の送信デジタル処理部10は、送信

10

20

30

40

50

データStdに変調を施すデータ変調器11と、データ変調器11からの変調データを符号化する拡散符号器12と、拡散符号器12からの符号をスペクトル拡散するスペクトル拡散器13とを有している。

【0007】また、受信デジタル処理部20は、直交変調器30からの信号をデジタル化するA/D変換器21と、逆拡散処理を行う相関器22と、逆拡散信号からデータ復調を行うデータ復調器23とを有している。

【0008】さらに、IF(中間周波)部40は、所定の送信周波数を得ると共に、受信周波数をIF信号に変換するための発振信号を出力するVCO(電圧制御発振器)43と、直交変調器30からの信号を所定周波数の送信信号(高周波信号)に生成して送出するミキサ41と、RF部50からの受信信号を所定周波数のIF信号に変換して出力するミキサ42とが設けられている。

【0009】また、RF(高周波)部50は、IF部40からの送信信号を所定電力に生成して送出する送信増幅器51と、アンテナ200からの受信信号を増幅して出力する受信増幅器52と、送信増幅器51からの送信電力を選択してアンテナ200に送出し、又は、アンテナ200からの受信信号を受信増幅器52に供給する切替えを送受信切替信号によって行う送受信切替器53とが設けられている。

【0010】次に、この従来例の動作について説明する。送信データが発生した送信時には、図示しないCPUなどからの送信起動信号によってクロック発振器100からクロック信号が送信デジタル処理部10に供給されて動作し、データ変調器11が拡散符号器12及びスペクトル拡散器13によってスペクトル拡散される。このスペクトル拡散信号は直交変調器30で直交変調が施され、ミキサ41がVCO(電圧制御発振器)43からの発振信号と混合して周波数変換された後に、送信増幅器51で所定電力に増幅され、この高周波電力がアンテナ200を通じて送信される。

【0011】一方、受信時には、アンテナ200からの受信信号(高周波信号)が受信増幅器52で増幅された後に、ミキサ42でVCO(電圧制御発振器)43からの発振信号(局部発振信号)と混合して中間周波(IF)信号に変換される。このIF信号が直交変調器30で直交変調され、A/D変換器21でデジタル信号に変換される。さらに相関器22で逆拡散され、かつ、データ復調器23で元のデータに復調する。

【0012】このような動作では、データ受信及びデータ送信の待ち受け時の省電力化が図られており、データ送信時及びデータ受信時以外には、送信デジタル処理部10及び受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給が停止され、その処理動作を停止している。この場合の待ち受け時には、IF部40及びRF部50が動作しており、IF部40のミキサ42からのIF信号がレベル検出器60に入力され、ここでIF信号のレベルが検出

される。例えばエンベロープ検波によってレベルを検出する。このレベル信号がレベル比較器70に入力され、しきい値VEと比較される。

【0013】この比較で受信レベル(IF信号)が、しきい値VEを越えない場合、すなわち、受信データがない場合にクロック発生制御部90がクロック発振器100からの送信デジタル処理部10及び受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給停止の制御を行う。

【0014】また、受信レベル(IF信号)がしきい値VEを越えた場合、すなわち、データを受信した場合にクロック発生制御部90がクロック発振器100からの送信デジタル処理部10及び受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給を開始する制御を行う。このクロック信号の供給で初期同期モード動作状態に設定される。

【0015】このように従来の無線データ通信装置でもデータ送信時及びデータ受信時以外の待ち受け時に、送信デジタル処理部10及び受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給を停止して、その省電力化が図られている。

【0016】このような省電力化を図る通信装置として、特開平1-280931号公報に開示された無線装置の電源制御方式が知られている。この公報例では待機時に受信部へ一定周期で電源から電力供給を行っている。また、特開平4-196833号公報に開示された移動通信システムでは、無線呼出受信機が、自己端末への呼び出しを受信すると、自動車電話機の電源を投入している。このようにして従来の無線データ通信装置でも、省電力化が図られている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例の無線データ通信装置では、有線LANと同様に自局宛のパケット以外の到来パケットを受信し、このパケットをメディアアクセスコントロール(MAC)に渡しているため、消費電力の省電力化が図られる図5に示す無線データ通信装置でも、トラフィック量の増加とともに消費電力が増大するという欠点があった。

【0018】また、特開平1-280931号及び同4-196833号公報に示す例では、パケット伝送におけるトラフィック量の増加での消費電力の増大に対処できない。

【0019】本発明は、このような従来の技術における欠点を解決するものであり、パケットデータの送信及受信の待ち受け時の消費電流を低減し、その効果的な省電力化が可能になる無線データ通信装置の提供を目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の無線データ通信装置は、無線受信し、かつ、復調してパケット受信を行う受信手段と、受

信手段での受信が同報パケットか否かを識別する第1識別手段と、第1の識別手段が同報パケットではないと識別した際に自己端末宛パケットか否かを識別する第2の識別手段と、第2の識別手段が自己端末宛パケットではないと識別した際に、これ以降の受信手段における復調処理系の動作停止を行うための停止手段とを備える構成としている。

【0021】請求項2記載の無線データ通信装置は、パケットにおけるデータ長を検出するデータ長検出手段を設け、かつ、前記停止手段が、第2の識別手段が自己端末宛パケットではないと識別した際に、データ長検出手段が検出したデータ長及び伝送速度で決定される期間に受信手段における復調処理系の動作停止を行うために前記受信手段における復調処理系へのクロック信号の供給を停止する構成としている。

【0022】請求項3記載の無線データ通信装置は、前記停止手段が、クロック信号を供給する初期同期の確立後、パケットのヘッダに挿入されているスタートデリミタを検出できず、かつ、パケットが宛て先の端末を示す識別子を検出できない場合に、可変長のデータを検出し、この検出が終了するとパケット強制打切信号を受信手段における復調処理系の動作停止を行うために、受信手段における復調処理系へのクロック信号の供給を停止する構成としている。

【0023】請求項4記載の無線データ通信装置は、少なくともデータを変調し、かつ、スペクトラム拡散を行ってパケットの無線送信を行う送信手段を設け、停止手段が、受信手段における復調処理系の動作停止を行った際に、送信手段の動作停止を行うために、送信手段へのクロック信号の供給を停止する構成としている。

【0024】請求項5記載の無線データ通信装置は、少なくともデータを変調し、かつ、スペクトラム拡散を行ってパケットの無線送信を行う送信手段を設け、停止手段が受信手段における復調処理系の動作停止を行った際に、送信手段の動作停止を行うために、送信手段へのクロック信号の供給を停止し、かつ、送信データが発生した際に送信手段の動作を開始するために、送信手段へのクロック信号の供給を行う構成としている。

【0025】請求項6記載の無線データ通信装置は、前記停止手段が、クロック信号を供給する初期同期の確立後、パケットのヘッダに挿入されているスタートデリミタを検出できず、かつ、パケットが宛て先の端末を示す識別子を検出できない場合に、可変長のデータを検出し、この検出が終了すると、送信手段のデータ変調及びスペクトラム拡散処理系の動作停止を行うために、この送信手段のデータ変調及びスペクトラム拡散処理系へのクロック信号の供給を停止する構成としている。

【0026】

【作用】請求項1, 2, 3記載の構成からなる無線データ通信装置は、自己端末宛パケットではないと識別した

際に、データ長及び伝送速度で決定される期間に受信手段における復調処理系の動作停止を行っている。この場合、クロック信号を供給する初期同期の確立後、パケットのヘッダに挿入されているスタートデリミタを検出できず、かつ、パケットが宛て先の端末を示す識別子を検出できない場合に、可変長のデータを検出し、この検出が終了すると、受信手段における復調処理系の動作停止を行うために、受信手段における復調処理系へのクロック信号の供給を停止している。

【0027】したがって、自己端末宛のパケット以外である場合に、以降のパケット受信動作を強制的に停止でき、自局宛のトラフィック量が増加した際の消費電力が低減される。すなわち、パケットデータの受信の待ち受け時の消費電力が低減する。

【0028】請求項4, 5, 6記載の構成からなる無線データ通信装置は、受信手段における復調処理系の動作停止を行った際に、送信手段の動作停止を行うために送信手段へのクロック信号の供給を停止し、かつ、送信データ(送信イベント)が発生した際に送信手段の動作を開始するために送信手段へのクロック信号の供給を行っている。この場合、クロック信号を供給する初期同期の確立後、パケットのヘッダに挿入されているスタートデリミタを検出できず、かつ、パケットが宛て先の端末を示す識別子を検出できない場合に、可変長のデータを検出し、この検出が終了すると送信手段のデータ変調及びスペクトラム拡散処理系の動作停止を行うために、送信手段のデータ変調及びスペクトラム拡散処理系へのクロック信号の供給を停止している。

【0029】したがって、請求項1～3記載の構成における受信時の待ち受け時とともに送信動作を強制的に停止でき、パケットデータの受信時及び送信時の待ち受けでも、その消費電力が低減する。

【0030】

【実施例】次に、本発明の無線データ通信装置の実施例を図面を参照して詳細に説明する。以下の説明にあって従前の図5と同一の構成要素には同一の符号を付し、かつ、この構成要素の重複した詳細な説明は省略する。

【0031】図1は本発明の無線データ通信装置の実施例の構成を示すブロック図である。図1において、この無線データ通信装置は従前の図4に示したダイレクトシーケンススペクトラム拡散(DSSS)方式を採用する無線LAN用モデムにおけるスペクトラム拡散送受信機2である。すなわち、図4中の送受信用のアンテナ1、メディアアクセスコントロール(MAC)処理部3とともに構成されるものである。

【0032】この実施例におけるスペクトラム拡散送受信機2は、従前の図5と同様に送信デジタル処理部10、受信デジタル処理部20、直交変調器30、IF(中間周波)部40、RF(高周波)部50、レベル検出器60、レベル比較器70、クロック発生制御部9

0、クロック発振器100及び送受信用のアンテナ200を有している。

【0033】また、この実施例でのスペクトラム拡散送受信機2にはレベル比較器70とクロック発生制御部90との間に制御器80が新たに設けられている。

【0034】また、上記送信デジタル処理部10は従前の図5と同様にデータ変調器11、拡散符号器12及びスペクトル拡散器13を有し、受信デジタル処理部20もA/D変換器21、相関器22及びデータ復調器23とを有している。さらに、IF（中間周波）部40もVCO（電圧制御発振器）43及びミキサ41、42を有するとともに、RF（高周波）部50にも送信増幅器51、受信増幅器52及び送受信切替器53を有している。

【0035】図2は、この実施例のスペクトラム拡散送受信機が伝送するパケットの構成を示す図である。図2において、このパケットは、プリアンブル信号及びスタートデリミタが挿入されるヘッダ（H1）1と、MAC用のヘッダであり、パケットが同報パケットであることを示す識別子（H2）2と、パケットの宛て先の端末を示す識別子（STID）3と、可変長のデータ（L）4とを有している。

【0036】次に、この実施例の動作について説明する。送信データが発生した送信時は、図示しないCPUなどからの送信起動信号によってクロック発振器100からクロック信号が送信デジタル処理部10に供給されて動作し、データ変調器11が拡散符号器12及びスペクトル拡散器13によってスペクトル拡散される。このスペクトル拡散信号は直交変調器30で直交変調が施され、ミキサ41がVCO（電圧制御発振器）43からの発振信号と混合して周波数変換された後に、送信増幅器51で所定電力に増幅され、この高周波電力がアンテナ200を通じて送信される。

【0037】一方、受信時には、アンテナ200からの受信信号（高周波信号）が受信増幅器52で増幅された後に、ミキサ42でVCO（電圧制御発振器）43からの発振信号（局部発振信号）と混合して中間周波（IF）信号に変換される。このIF信号が直交変調器30で直交変調され、A/D変換器21でデジタル信号に変換される。さらに相関器22で逆拡散され、さらにデータ復調器23で元のデータに復調される。

【0038】このような動作では、データ受信及びデータ送信の待ち受け時の省電力化を図ることができ、データ送信時及びデータ受信時以外には、送信デジタル処理部10及び受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給が停止される。まず、IF部40のミキサ42からのIF信号がレベル検出器60に入力され、ここでIF信号のレベルが検出される。例えばエンベロープ検波によってキャリアレベルを検出する。

【0039】このレベル信号がレベル比較器70に入力

され、しきい値VEと比較する。この比較で受信レベル（IF信号）がしきい値VEを越えない場合、すなわち、受信データがない場合、制御器80がクロック発生制御部90を通じてクロック発振器100を制御して受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給を停止する。すなわち、待ち受けモードとなる。

【0040】図3は、データ受信時の動作の処理手順を示すフローチャートである。図3において、データ送信時及びデータ受信時以外の待ち受けモードで、IF部40のミキサ42からのIF信号がレベル検出器60に入力され、ここでIF信号のレベルが検出される。例えばエンベロープ検波によってキャリアレベルを検出する。このレベル信号がレベル比較器70に入力され、しきい値VEと比較する（ステップS10、S11）。

【0041】ステップS11でキャリア検出が出来ない場合（ステップS11：No）、ステップS10に戻って、このキャリア検出待ちを処理する。また、ステップS11でキャリア検出が出来た場合、すなわち、パケットを受信した際は（ステップS11：Yes）、この検出信号が制御器80に入力され、制御器80がクロック発生制御部90にクロックスタート信号を送出する。このクロックスタート信号によってクロック発生制御部90がクロック発振器100を制御して受信デジタル処理部20にクロック信号を供給する。すなわち、初期同期モードとなる。

【0042】この初期同期が確立し、この後に図2に示すヘッダ（H1）1に挿入されているスタートデリミタをデータ復調部23で検出する（ステップS12）。スタートデリミタを検出できた場合（ステップS12：Yes）、従前の図4に示すスペクトラム拡散送受信機2からMAC処理部3に対して、受信したMACフレーム送信を転送する（ステップS13）。MAC処理部3は受信を開始したフレームが同報パケットか否かを判断する（ステップS14）。

【0043】この同報パケットか否かの判断は、MAC用のヘッダにおけるパケットが同報パケットであることを示す識別子（H2）2を検出して行う。この識別子（H2）2が検出できた場合（ステップS14：Yes）、通常のパケットの受信処理を行う（ステップS15）。また、識別子（H2）2が検出できない場合（ステップS14：No）、図2に示すMAC用のヘッダにおけるパケットが宛て先の端末を示す識別子（STID）3を検出する（ステップS16）。

【0044】識別子（STID）3が検出できた場合（ステップS16：Yes）、ステップS15での通常のパケットの受信処理を行う。また、識別子（STID）3が検出できない場合（ステップS16：No）、図2に示す可変長のデータ（L）4を検出する（ステップS17）。

【0045】この可変長のデータ（L）4の検出が終了

すると、MAC処理部3はスペクトラム拡散送受信機2における制御器80に対して、パケット強制打ち切信号を送出する。制御器80はクロック発生制御部90に対し、受信デジタル処理部20へのクロック信号の供給を停止し、パケット強制打ち切りモードに設定される（ステップS18）。

【0046】さらに、MAC処理部3は、可変長のデータ(L)4と、現在の受信伝送速度で決定される時間（期間）終了後に、パケット強制打ち切信号をデイスエーブルとする。このデイスエーブルでスペクトラム拡散送受信機2がもとの待ち受けモードに移行する。

【0047】このように、この実施例では、他の端末宛のパケットに対するヘッダのみを受信しており、フレームの大部分を占有するデータ部分では、その処理部へのクロック信号の供給を停止している。したがって、自己端末宛以外の他の端末へのトラフィック量が多い場合にもその消費電力が低減する。

【0048】また、MAC処理でのパワーマネージメントのようにプロトコルのハンドシェイクを行う必要がなくなる。すなわち、プロトコルハンドシェイクのオーバーヘッドによるシステムスループットの低下も発生しないという利点がある。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1, 2, 3記載の無線データ通信装置よれば、自己端末宛パケットではないと識別した際にデータ長及び伝送速度で決定される期間に受信手段における復調処理系の動作停止を行っているため、自己端末宛のパケット以外である場合に以降のパケット受信動作を強制的に停止でき、自局宛のトラフィック量が増加した際の消費電力が低減される。すなわち、パケットデータの受信の待ち受け時の消費電流を低減できるという効果を有する。

【0050】請求項4, 5, 6記載の無線データ通信装置によれば、受信手段における復調処理系の動作停止を行った際に、送信手段の動作停止を行うために送信手段へのクロック信号の供給を停止し、かつ、送信データ

（送信イベント）が発生した際に送信手段の動作を開始するために送信手段へのクロック信号の供給を行っているため、請求項1～3記載の構成における受信時の待ち受け時とともに送信動作を強制的に停止でき、パケットデータの受信時及び送信時の待ち受けでも、その消費電流を低減できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線データ通信装置の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】実施例にあってスペクトラム拡散送受信機が伝送するパケットの構成を示す図である。

【図3】実施例にあってデータ受信時の動作の処理手順を示すフローチャートである。

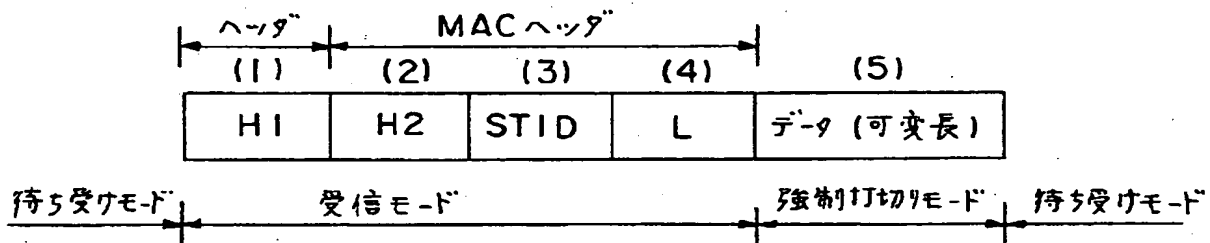
【図4】DSSS方式を採用する無線LAN用モデムの概略構成を示すブロック図である。

【図5】図4に示すスペクトラム拡散送受信機の詳細な構成を示すブロック図である。

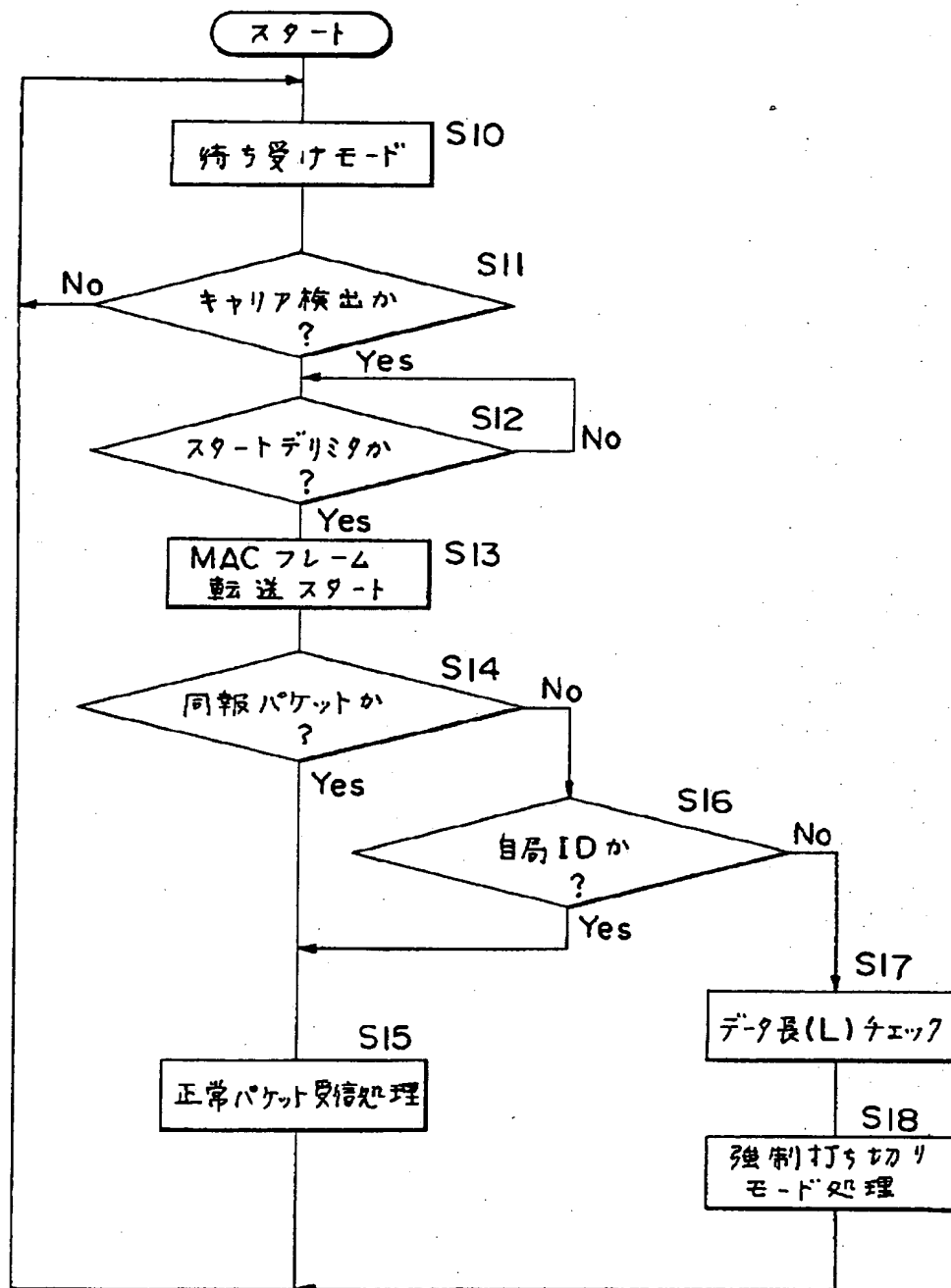
【符号の説明】

- 2 スペクトラム拡散送受信機
- 3 MAC処理部
- 10 送信デジタル処理部
- 11 データ変調器
- 12 拡散符号器
- 13 スペクトル拡散器
- 20 受信デジタル処理部
- 22 相関器
- 23 データ復調器
- 30 直交変調器
- 40 IF部
- 50 RF部
- 60 レベル検出器
- 70 レベル比較器
- 80 制御器
- 90 クロック発生制御部
- 100 クロック発振器

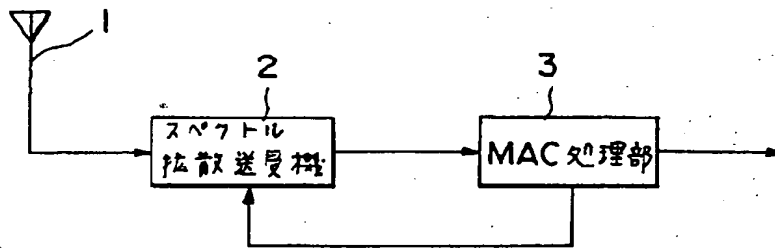
【図2】



【図3】



【図4】



[illegible]

D